

СЕКЦИЯ 6. РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

УДК 622.276:658.58(476)

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ПОЛИРОВАННОГО ШТОКА УСТАНОВКИ ШТАНГОВОГО ГЛУБИННОГО НАСОСА

В. С. Горбаченко

РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»

БелНИПИнефть, г. Гомель

В процессе добычи нефти с использованием установок штанговых глубинных насосов возникает осложнение, вызванное проявлением утечек нефти и газа по уплотняющей полированный шток части устьевого оборудования. Данное осложнение в первую очередь вызвано появлением в процессе работы установки штангового глубинного насоса (УШГН) некоторого зазора между полированным штоком и боковой стенкой внутреннего отверстия сальникового уплотнителя. Таким образом, при поднятии колонны насосных штанг и, соответственно, росте устьевого давления, через образовавшееся незначительное отверстие начинает поступать добываемая скважинная продукция.

В случае появления зазора между полированным штоком и пакетом сальников устьевого герметизатора можно выделить следующие отрицательные факторы (рис. 1): 1) утечки нефти и газа; 2) загрязнение окружающей среды; 3) снижение качества покраски (увеличение скорости наружной коррозии устьевого оборудования), нанесенной на поверхность устьевого оборудования.



Рис. 1. Утечки нефти в случае износа сальников устьевого герметизатора

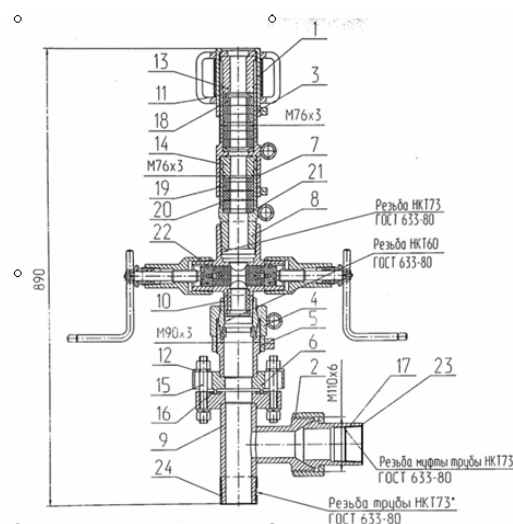


Рис. 2. Сальник устьевого с самоустанавливающейся головкой

Выделенные факторы подчеркивают актуальность направления по повышению качества герметизации полированного штока.

В НГДУ «Речицанефть» в качестве устройства для герметизации полированного штока применяется сальник устьевой с самоустанавливающейся головкой (рис. 2), который представлен винтом 1, гайкой 2, контргайками 3 и 5, компенсатором радиальным 6, корпусами 7 и 8, тройником 9, компенсатором угловым 10, шайбами 11 и 12, втулками 13 и 14, шпильками 15, прокладками 16 и 20, ниппелем 17, пакетами сальниковых набивок 18 и 19, кольцом 21, превентором малогабаритным 22, пробкой 23, крышками 24.

При износе пакета сальников, что проявляется утечками скважинной жидкости, производится поджатие пакета сальников 18 и 19 путем закручивания винта 1 и корпуса 7 соответственно. При поджатии винта 1 и корпуса 7 происходит поперечное сжатие пакета сальниковых набивок, что приводит к некоторому объемному перераспределению сальников в закрытых корпусах 7 или 8. Эти мероприятия позволяют на некоторое время увеличить срок службы сальниковой набивки. Однако процесс герметизации полированного штока пакетом сальниковых уплотнителей ограничен физическими свойствами техпластины (модулем сдвига G и модулем Юнга E) 2Н-II-ТМКЩ-С ГОСТ 7338–90, которая используется в качестве уплотняющего материала.

Анализируя опыт по эксплуатации различных конструкций устьевых герметизаторов, в том числе и выше рассматриваемого сальника устьевого с самоустанавливающейся головкой (СУСГ), была предложена и разработана следующая конструкция для герметизации полированного штока (рис. 3).

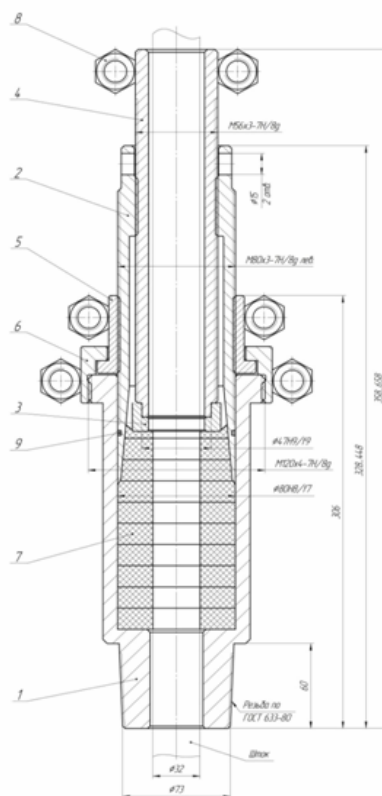


Рис. 3. Устройство для герметизации полированного штока

Разработанное устройство для герметизации полированного штока ШГН (УГПШ) состоит из корпуса 1 (который соединяется с малогабаритным превентором) уплотнительной части 2, упорной части 3, винта регулировочного 4, гайки зажимной 5, гайки упорной 6 и сальников 7.

Отличительная особенность разработанного УГПШ от уплотнительной части СУСГ заключается в том, что при поджатии пакета сальниковой набивки происходит как поперечное, так и продольное сжатие сальников. Продольное сжатие сальниковой набивки выполняется за счет конструктивной особенностью УГПШ, а именно наличием конической уплотнительной части 2.

При износе пакета сальниковой набивки 7 в корпусе 1 УГПШ выполняется поджатие сальников. Для этого необходимо выкрутить на несколько оборотов винт 4 из уплотнительной части, затем на несколько оборотов закрутить гайку зажимную 5. При зажатии гайки 5 происходит продвижение конической уплотнительной части 2 внутрь корпуса УГПШ, что приводит к обжатию сальниковой набивки с боковой стороны.

Таким образом, по причине создания дополнительного продольного сжатия сальниковой набивки происходит увеличение срока службы одного пакета сальниковой набивки.

По данной разработке в 2018 г. в НГДУ «Речицанефть» было подано рацпредложение по совершенствованию устройства для герметизации полированного штока УШГН, после чего было проведено ОПИ на скважинах № 83 Давыдовского н. м. (с 24.10.2019 г.), № 157 Н. Давыдовского н. м. (с 17.10.2019 г.) и № 136 Вишанского н. м. (с 14.11.2019 г.).

Итогом ОПИ стали следующие результаты:

1. Скважина № 83 Давыдовского н. м. эксплуатируется НВ-44, $L = 3$ м, $N = 4$ об./мин, $Q = 16$ м³/сут, анализ проб: обводненность 52÷91 %, удельный вес 1,176÷1,183 г/см³. Период замены сальников до установки УГПШ в среднем составлял шесть суток, а после установки УГПШ составил 40 суток (*технологический эффект выше в 6,5 раза*).

2. Скважина № 157 Н. Давыдовского н. м. эксплуатируется НВ-32, $L = 3$ м, $N = 6,4$ об./мин, $Q = 17$ м³/сут, анализ проб: обводненность 83÷99 %, удельный вес 1,2÷1,218 г/см³. Период замены сальников до установки УГПШ составлял одни сутки, а после установки УГПШ составил семь суток (*технологический эффект выше в 7 раз*). Скважина переведена в контрольный фонд с 05.05.2020 г.

3. Скважина № 136 Вишанского н. м. эксплуатируется НВ-38, $L = 2,5$ м, $N = 6,4$ об./мин, $Q = 13$ м³/сут, анализ проб: обводненность 90÷95 %, удельный вес 1,174÷1,186 г/см³. Период замены сальников до установки УГПШ составлял 10 суток, а после установки УГПШ составил 55 суток (*технологический эффект выше в 5,5 раза*).

На основании проведенных ОПИ можно сделать вывод, что испытываемый УГПШ на скважинах ЦДНГ-3 НГДУ «Речицанефть» зарекомендовал себя с положительной стороны, показательно увеличил срок эксплуатации единичного комплекта сальниковых уплотнений при работе в высокообводненной и высокоминерализованной среде.

В 2020 г. планируется установить УГПШ на осложненных скважинах ЦДНГ-3, а также несколько УГПШ на скважинах в ЦДНГ-1 и ЦДНГ-2 НГДУ «Речицанефть» с целью проведения опытных испытаний.

Применение УГПШ позволил достичь следующих положительных результатов:

1) уменьшение объема производимых сальниковых уплотнителей для герметизации полированного штока УШГН;

2) снижение количества остановок УШГН с целью замены сальниковых уплотнителей, что в свою очередь определяет производительность фонда скважин;

3) уменьшение негативного воздействия на окружающую среду путем снижения выбросов в окружающую среду.

Также даны рекомендации по замене кольцевых сальниковых уплотнителей на резиновый шнур прямоугольного или круглого сечения, что позволит достичь значительных положительных показателей.

УДК 622.276.6

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХИМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ В УСЛОВИЯХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Д. В. Ткачѳв, А. И. Гавриленко, П. М. Галко, Н. О. Баранова

*Белорусский научно-исследовательский и проектный институт нефти
БелНИПИнефть, г. Гомель*

Опыт разработки нефтяных месторождений РУП «Производственное объединение «Белоруснефть», представленных неоднородными по фильтрационно-емкостным свойствам карбонатными и терригенными коллекторами, показывает, что поддержание высоких темпов добычи нефти требует разработки более совершенных и эффективных методов воздействия на продуктивные пласты. По мере выработки активных запасов увеличивается доля трудноизвлекаемых, около 40 % которых составляют запасы, сосредоточенные в низкопроницаемых коллекторах. Традиционные методы воздействия на призабойную зону пластов (ПЗП) с пониженными фильтрационными свойствами путем кислотных обработок не приносят желаемого результата. В таких условиях, на основе теоретических исследований и промысловых испытаний, для выполнения геолого-технических мероприятий (ГТМ) по интенсификации притока наиболее эффективны технологии комплексного воздействия на пласт, сочетающие в одном процессе реагентное (химическое) и частотное (импульсное) воздействие с использованием различных гидродинамических скважинных генераторов колебаний давления (пульсаторов).

Стоит отметить, что в большинстве случаев, у известных конструкций скважинных генераторов отсутствуют обоснованные параметры генерируемых колебаний давления. Чаще всего испытание разработанного и изготовленного образца сводится непосредственно к проведению обработок скважин, по результатам которых делается заключение о практической ценности той или иной конструкции, а затем на его основе выдаются рекомендации к внедрению. Использование недостаточно обоснованных технологий, отсутствие объективных данных о параметрах рекомендуемых генераторов колебаний приводят к снижению успешности перспективного метода и, как следствие, к падению интереса к нему со стороны нефтегазодобывающих предприятий.

Целью данной работы была разработка оборудования и технологии струйно-импульсного воздействия (СИВ) на пласт с применением ротационного пульсатора для повышения эффективности ГТМ по интенсификации притока. При работе разработанного устройства за счет импульсного кругового движения скважинной жидкости и (или) химического реагента должны происходить размыв призабойной зоны, деформации трещин пласта, а также создаваться дополнительная сеть трещин для улучшения фильтрационных свойств.